

PAT-NO:

JP401007349A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01007349 A

TITLE: OPTICAL MEMORY MEDIUM

PUBN-DATE: January 11, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

FUKUNISHI, SHUZO
YAMAMOTO, MANABU
YONEZAWA, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>	N/A

APPL-NO: JP63122490

APPL-DATE: May 19, 1988

INT-CL (IPC): G11B007/24, B41M005/26

US-CL-CURRENT: 360/121

ABSTRACT:

PURPOSE: To greatly enhance a recording sensitivity and to satisfactorily execute recording and reproducing of information by selecting the film thicknesses of a transparent layer and recording layer in such a manner that the reflectivity of the incident light from the rear surface side of the substrate is confined to a prescribed value or below.

CONSTITUTION: The substrate 11 has a flat disk shape made of glass, etc., and the recording layer 13 is provided via the transparent film 12 having the refractive index larger than the refractive index of the substrate 11 is provided on the surface of the substrate 11. The recording layer 13 can be melted and evaporated locally at a low recording energy density if the film thicknesses of the transparent layer 12 and the recording layer 13 are so selected as to confine the reflectivity of the light in the rear face direction of the substrate 11 to $\leq 20\%$ at the time of projecting the condensed laser beam on the substrate from the rear face side thereof. The information is thus recorded at a high density to a concentrical shape, etc., with high sensitivity. Since the beam is projected from the rear face side of the substrate 11, the recording and reproducing are executed without being affected by dust, etc., sticking on the front face of the recording layer 13 even if said dust, etc., stick thereto.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 昭64-7349

⑬ Int. Cl.

G 11 B 7/24
B 41 M 5/26

識別記号

府内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月11日

B-8421-5D
V-7265-2H

審査請求 有 発明の数 1 (全 5 頁)

⑮ 発明の名称 光メモリ媒体

⑯ 特願 昭63-122490

⑰ 出願 昭55(1980)11月17日

手続補正書提出の日

⑱ 発明者 福 西 修 三 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社横須賀電気通信研究所内

⑲ 発明者 山 本 学 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社横須賀電気通信研究所内

⑳ 発明者 米 沢 進 神奈川県横須賀市武1丁目2356番地 日本電信電話株式会社横須賀電気通信研究所内

㉑ 出願人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代理人 弁理士 澤井 敬史

明細書

1. 発明の名称

光メモリ媒体

2. 特許請求の範囲

基体表面上に、該基体に比べて高い屈折率の透明層を介して記録層を設けた構造のメモリ媒体であって、前記基体裏面側から入射した光の反射率が20%以下になるように前記透明層、記録層の膜厚を選定すると共に、基体裏面から情報を記録、再生する構造にしたことを特徴とする光メモリ媒体。

3. 発明の詳細な説明

本発明はレーザビームによりビデオ、オーディオ、ディジタル信号などの情報信号を高密度に記録し、再生する大記憶容量のレーザビーム記憶装置に用いられる光メモリ媒体に関する。

従来、この種のレーザビームを用いるメモリ媒

体としては、第1図に示すようにガラス又はプラスチックからなる平坦なディスク状基体1と、この上に形成された例えばBi、Teなどのような低融点金属薄膜からなる記録層2とから構成されたものが知られている。かかるディスク状メモリ媒体に記録するには、該メモリ媒体を回転装置(図示せず)に装着し、同第1図の如くレンズ3により集束された例えはアルゴンレーザ又は半導体レーザなどのビームを基体1側から記録層2に照射し、局部的に熔融蒸着せしめることにより、同心円状或いはスパイラル状に情報を高密度に記録する方法が行われている。このような記録がなされたディスク状メモリ媒体はレーザビーム照射により形成された穴部と穴部以外の部分との反射率の差が大きいため、再生信号レベルを大きくとれるという利点を有する。しかしながら、このメモリ媒体にあっては記録エネルギー密度が100mJ/cm以上であり、例えは1800r.p.mの回転数でビデオ信号を記録するには、高出力のアルゴンレーザを必要とし、メモリ装置の高価格

化を招くばかりか、安定性、保守性に欠けるという問題がある。こうしたメモリ媒体において、高い記録エネルギー密度を要する主因は記録層2を構成する低融点金属薄層の膜厚が吸収係数の逆数程度に選ばれ多くは500~1000Åで、その反射率が50~70%程度と高いことにある。即ち、情報を記録する際、記録層の反射率が高いと、反射光による損失を伴うからである。具体的には記録層2の反射率が50%の場合、媒体面におけるレーザパワーの半分だけが穴形成のために費やされ、半分は損失となる。

このようなことから、記録層の反射損失光を減少させるために記録層を3層構造とした光メモリ媒体が提案されている(IEEE Journal of Quantum Electronics; Vol QE-14, No.7, p. 487)。このメモリ媒体は第2図に示すようにディスク状基体4と、この基体4上に形成された反射層5、透明層6及び金属薄層の主記録層7からなる3層構造の記録層8とから構成されたもので、レンズ9で集光されたレーザビームを記録層8側より照

射して情報を記録するものである。かかるディスク状メモリ媒体では記録層8を形成する各層5、6、7の膜厚を適切な値に選ぶことにより、該記録層8の反射率をほぼ零にすることができる。例えば、発振波長4880Åのアルゴンレーザを記録光として用いた場合、反射層5をAlとし、その膜厚を600Åに、透明層6をSiO₂とし、その膜厚を800Åに、主記録層7とし、その膜厚を約50Åに、設定することにより反射率をほぼ零、吸収率を約95%にすることができる。こうした3層構造の反射防止メモリ媒体とTl単層のメモリ媒体との記録感度を比較すると、必要な記録エネルギーは前者の方が後者の1/3程度であり、反射防止構造を採用する有効性が実証されている。しかしながら、上述した構成のメモリ媒体は基体4に対し、記録層8側から記録レーザビームを照射させる必要があるため、記録層8の主記録層7に塵埃や指紋などが付着していると、これが記録、再生に多大な悪影響を及ぼす、その結果、保護機能を付与するための保護膜の使用が

不可欠となり、実用性に乏しいという欠点があった。

本発明は上記欠点を解消するためになされたもので、基体と記録層との間に該基体より高屈折率の透明層を設け、基体側から入射する光の反射率を低く抑える構成にすることによって、記録感度の向上、記録層の塵埃付着等による記録、再生の悪影響の防止を達成でき、基体側から情報を記録、再生し得る光メモリ媒体を提供しようとするものである。

以下本発明を第3図を参照して詳細に説明する。

第3図は本発明の光メモリ媒体の断面図であり、図中の11はガラス或いは透明プラスチックからなる平坦な例えばディスク状の基体である。この基体11の主表面には該基体11より屈折率の大きい透明層12を介して記録層13が設けられている。こうした透明層12と記録層13の膜厚は基体11裏面側から入射した光の反射率が20%以下になるように選定されている。

しかして、上述した構造のディスク状メモリ媒

体を回転装置(図示せず)に装着し、集光されたレーザビームを基体11裏面側から照射すると、該方向からの光の反射率は20%以下となるよう透明層12、記録層13の膜厚が選定されているため、低い記録エネルギー密度で局部的に記録層13を熔融蒸発でき、同心円状或いはスパイラル状に情報を高密度かつ高感度に記録できる。また、基体11裏面側からレーザビームの照射が可能となるため、記録層13裏面に塵埃や指紋などが付着していてもその塵埃等による記録、再生の悪影響がほとんどなくなり、保護機能の付設を解消でき、ひいては構造を簡素化できる。

次に、前記第3図図示の光メモリ媒体についての理論計算結果について以下に説明する。前記第3図図示中の基体11を屈折率(n)が1.5の材料、透明層12を屈折率(n)が2.58の材料、記録層13を複素屈折率(n)が2.8-15.0の材料で、形成する。そして、記録層13の膜厚(t)を200Åに設定し、透明層12の膜厚(d)を変化させて光メモリ媒体を構成し、この基体11裏面側から波

長 8300 \AA のレーザビームを照射した場合、第4図に示す如きメモリ媒体における理論計算された反射率、透過率、吸収率の線図が得られる。但し、図中の横軸は透明層の膜厚、縦軸はメモリ媒体の反射率百分率であるが、透過率、吸収率の場合にはそれぞれの百分率を示す。また、第4図中のRは $t=200\text{ \AA}$ の場合のメモリ媒体における反射率曲線、Tは同メモリ媒体の透過率曲線、Aは同メモリ媒体の吸収率曲線を示す。また、同第4図中の R_0 は $t=0$ 、つまり基体裏面側からのレーザビーム照射により記録層13が熔融蒸発して穴が形成されたメモリ媒体部分における反射率曲線、 T_0 は同メモリ媒体部分における透過率曲線を示す。

この第4図の反射率曲線Rにより記録層13の膜厚($t=200\text{ \AA}$)に設定した状態において、透明層12の膜厚(d)を 530 \AA 、 2130 \AA 又は 3750 \AA を選定することによって、メモリ媒体の反射率をほぼ零に、吸収率を90% (同第4図中の吸収率曲線A参照) にできる。また、記録層

13の穴部、つまり $t=0$ 、 $d=530\text{ \AA}$ 、 2130 \AA 又は 3750 \AA となる穴部の反射率は35% (同第4図中の反射率曲線 R_0 参照) である。このように、ある材料からなる透明層12の膜厚を変化させた場合、メモリ媒体が無反射となる透明層の膜厚は周期的に現われる。

なお、上記で示した理論計算は記録層13がレーザビーム照射により熔融蒸発する場合について述べたが、例えばAsを含有するTe薄膜、Teの低級酸化物のようにレーザビーム照射により光学濃度が変化する(広義には複素屈折率が変化する) 材料を記録層として用いた場合にも適用できる。

次に、本発明の実施例を前述の第3図を用いて説明する。

実施例1

250mm径、厚さ1.5mmの表面が高度の平坦性をもつポリメチルメタクリレート樹脂を基体11とし、この基体11表面に真空蒸着法により高屈折率でかつ低熱伝導度をもつAs_xS_{1-x}薄膜(透

明層12)を形成し、ひきつづきTe薄膜(記録層13)を形成してディスク状メモリ媒体を作製した。この際、基体11全体にAs_xS_{1-x}薄膜、Te薄膜の膜厚を均一にするため、真空蒸着中、基体11を回転させ、かつ膜厚制御を校正された水晶振動子式膜厚モニターを用い、As_xS_{1-x}薄膜、Te薄膜の膜厚を各々600\AA、180\AAにした。

上述の方法で作製したディスク状メモリ媒体をGaAlAs半導体レーザ(波長 8300 \AA)を用いて、基体11裏面側からの反射率を測定したところ、5.5%の値となった。基体11裏面(記録層13と反対側の面)の反射率が約4%であることを差引くと、メモリ媒体の基体11裏面から入射した光(レーザビーム)の反射率は約1.5%である。かかるディスク状メモリ媒体を1800r·p·mの回転装置に取付け、半導体レーザによる情報の記録、再生実験を行なったところ、記録エネルギー密度の閾値は約20mJ/cm²であった。これに対し、単層のメモリ媒体(Te

薄膜の膜厚: 約400\AA)についても同様な実験系で記録感度を評価した結果、記録エネルギー密度の閾値は約50mJ/cm²であり、本実施例1のメモリ媒体はその約1/2で記録感度の向上が認められた。

また、塵埃付着に対する保護機能を実証するために、本実施例1のメモリ媒体を空气净化装置を付設していない通常の部屋に約1カ月間放置した後、記録特性の変化、及び既に記録してある情報の再生特性の変化を観測した。その結果、記録、再生特性とも劣化は認められず、本実施例1のメモリ媒体は塵埃付着に対する十分な保護機能を有することがわかった。

実施例2

250mm径、厚さ1.5mmのポリメチルメタクリレートからなる基体11上に、膜厚2200\AAのAs_xS_{1-x}薄膜(透明層12)及び膜厚200\AAのAs_{1-x}Te_x薄膜(記録層13)を前記実施例1と同様な方法で順次形成してメモリ媒体を作製した。このメモリ媒体において基体11側から

測定した反射率は6.5%であり、基体1の裏面の反射を差し引くと約2.5%反射率であった。このメモリ媒体のAs₂Te₃はレーザビーム照射により黒化する性質を有しており、前記実施例1と同様な測定により記録エネルギー密度の閾値を求めたところ、約15mJ/cm²となった。この値はAs₂Te₃単層のメモリ媒体の場合の約1/3で記録感度が著しく向上されていることがわかった。また、塵埃付着に対する保護機能についても実施例1のメモリ媒体と同様、その有効性が確認できた。

実施例3

前記実施例2に示したAs₂Te₃薄層からなる記録層1上にAs₂Te₃の熔融蒸発を防ぐ目的で約200Å厚さのSiO₂膜を蒸着してメモリ媒体を作製した。このメモリ媒体の反射率は約3%であり、記録エネルギー密度の閾値は約15mJ/cm²であった。

以上詳述した如く、本発明によれば基体表面上に、該基体に比べて高い屈折率の透明層を介して

記録層を設けると共に、前記基体裏面側から入射した光の反射率が20%以下になるように前記透明層、記録層の膜厚を選定し、前記基体裏面から情報を記録、再生する構造にすることによって、記録感度を著しく向上でき、かつ記録層に保護機能を付与せずに該記録層への塵埃付着等による悪影響を受けることなく良好な情報の記録、再生を遂行でき、ひいては簡素な構造で低価格の光メモリ媒体を提供できるものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は夫々従来の光メモリ媒体を示す概略断面図、第3図は本発明の一実施例を示す光メモリ媒体の概略断面図、第4図は本発明の光メモリ媒体の作用を説明するための反射率、透過率、吸収率の線図である。

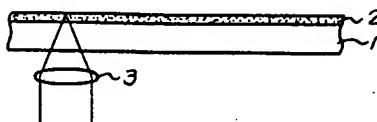
1 1…基体、1 2…透明層、1 3…記録層。

代理人 日本電信電話株式会社内

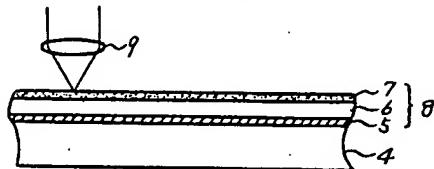
弁理士 澤井敬史



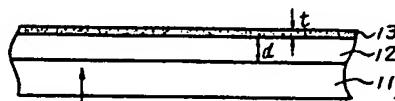
第1図



第2図



第3図



第4図

